

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-200868

⑮ Int. Cl.

B 04 B 5/02

識別記号

庁内整理番号

Z-6703-4D

⑬ 公開 昭和61年(1986)9月5日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 遠心分離機用ロータ

⑯ 特 願 昭60-42477

⑰ 出 願 昭60(1985)3月4日

⑱ 発 明 者 岩 田 輝 彦 下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館研究所内

⑲ 発 明 者 井 上 光 弘 下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館研究所内

⑳ 出 願 人 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 若林 邦彦

明細書

1. 発明の名称

遠心分離機用ロータ

2. 特許請求の範囲

1. 炭素繊維強化プラスチック積層体からなるロータ本体に回転軸に対して傾けた試料穴を設け、当該試料穴に分離する試料を封入する容器を挿入したアングルタイプロータにおいて、容器に加わる穴軸方向の力を受ける容器段差面と、穴内に設けた容器段差面を支える穴段差面との間隔を、制止時において回転軸側に近いほど広がらせた構造としたことを特徴とする遠心分離機用ロータ。

2. 容器段差面が大径の円筒と小径の円筒とからなる容器の段差部の面であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の遠心分離機用ロータ。

3. 穴段差面が試料穴の回転半径の小さいロータ上面側の穴を大径とし、回転半径の大きい下面側の穴を小径とした穴の段差部の面であ

ることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の遠心分離機用ロータ。

4. 容器段差面と穴段差面との間隔を広がらせる構造として、穴段差面を穴軸と直角面にし、容器段差面を穴段差面に対して傾斜させたことを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項または第3項記載の遠心分離機用ロータ。

5. 容器段差面と穴段差面との間隔を広がらせる構造として、容器段差面を穴軸と直角面にし、穴段差面を容器段差面に対して傾斜させたことを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項または第3項記載の遠心分離機用ロータ。

6. 容器段差面と穴段差面との間隔を広がらせる構造として、底面どうしがテーパ状になったワッシャーを容器段差面と穴段差面との間にはさみこませたことを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項または第3項記載の遠心分離機用ロータ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は医学、薬学、生化学、遺伝子工学の分野で生体物質の分離、精製、抽出などを行う遠心分離機用ロータに関する。

〔従来の技術〕

遠心分離機用ロータにはチタン合金、アルミ合金、繊維強化プラスチックのような比強度の高い材料が使用される。繊維強化プラスチックはロータ材の中では新しく、特に炭素繊維強化プラスチック（以下CFRPと呼ぶ）は比強度が高く、CFRP製ロータは、回転軸に直角な面に繊維を配向させ強化を図る構造となっており、チタン合金製ロータに匹敵する性能を有する。

遠心分離機用ロータには種々の形状があるが、その中の一つにアングルタイプロータがある。これは分離する試料を封入する容器を挿入した試料穴が斜めに 10° 以上の傾きをもってあけられたものであり、このタイプの力学状態は回転中の容器質量にかかる遠心力が穴壁面に対して直角方向と平行方向の成分に分解される。この平行方向す

なわち穴軸方向の力が起こるために容器が試料穴から脱落しないように何らかの方法で固定されなければならない。

固定法の一つとして容器が大径の開口部と小径の円筒を組み合わせた形状として、試料穴の回転半径が小さいロータ上面側の穴を大径、回転半径の大きい下面側の穴を小径として、容器も試料穴も共に段付形状にし、段差面の支持で容器を脱落させない方法がある。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし従来のCFRP製ロータでは試料穴の中心軸（以下穴軸という）に対し容器の段差面（以下容器段差面という）も、試料穴の段差面（以下穴段差面という）も直角な面であった。しかし、この形状にしたロータを回転させると、試料穴における回転軸側に最も近い穴軸段差面に繊維のむしれや剥離などの欠陥が生じた。

本発明はこの欠陥を解消しようとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、CFRP積層体からなるロータ本体に回転軸に対して傾けた試料穴を設け、当該試料穴に分離する試料を封入する容器を挿入したアングルタイプロータにおいて、容器に加わる穴軸方向の力を受ける容器段差面と、穴内に設けた容器段差面を支える穴段差面との間隔を、静止時において回転軸側に近いほど広がっている構造としたことを特徴とするものである。

静止中の従来のロータの試料穴1と容器2は第5図(a)のごとくである。このとき穴段差面と容器段差面とは全面接触している。第5図(b)はロータ回転中の試料穴1と容器2との関係である。このように容器下部の方が上部より回転半径が大きいために容器上部の遠心力 F_1 と下部の遠心力 F_2 との関係は $F_2 > F_1$ となり、その結果、容器は左回りのモーメント M を受ける。また穴軸方向の力 F_3 も働くので、この二つの力が合わさって容器段差面が穴段差面に片当たりする、すなわち容器段差面のエッジが回転軸側に最も近い穴段差面に局圧 P を加える結果となる。第5図(c)

は片面当たりの部分を拡大した図である。この部分は繊維が不連続で独立に積層された状態にあり、圧縮力やせん断力に非常に弱い。ここに局圧がかかるために繊維のむしれや剥離が生ずる。そこであらかじめロータ静止時において容器段差面と穴段差面とが回転軸側に近づくほど広がるように傾けておき、回転が上がるにつれ徐々に両段差面間の傾きが小さくなるようにし、回転軸側に最も近い穴段差面に局圧がかからないようにすれば、局圧は防止できる。さらにロータの最高回転数に達した時、両段差面が全面接触すれば最も好ましい。両段差面間の傾き角については回転数、試料穴の傾き角、試料穴と容器とのすきまばめの程度、ロータや容器の材料定数などを考慮して決定する。

〔実施例〕

以下実施例に基づいて説明する。

第1図(a)(b)、第2図、第3図は本発明ロータの一例で、縦断面図を示したものである。第1図(a)は試料穴内の穴段差面を穴軸と直角

な面とし、容器段差面を穴軸段差面に対して傾斜させてある（ロータ静止中）。回転中は第1図

(b)のように容器段差面と穴段差面とが全面接触する。第2図は逆に容器段差面を穴軸と直角面にし、穴段差面を容器段差面に対して傾斜させたロータである。第3図は容器段差面、穴段差面とも穴軸と直角にし、その間に底面どうしがテーパ状になったワッシャーをはさむことによって片当たりを防止したものである。第1図(a)(b)～第3図のいずれも最高回転数は65,000rpm、試料穴1の傾き角 26° 、两段差面間の傾き角 $0.2 \sim 5^\circ$ で、65,000rpm到達時に两段差面が全面接触するように設計した。

第4図も本発明ロータの実施例で平面図と縦断面図を示したものである。試料穴1の傾き角は 26° で、第1図(a)(b)の実施例と同様に、容器2の容器段差面は穴軸と直角面にして、穴段差面を容器段差面に対して傾斜させてある。两段差面間の傾き角は $0.2 \sim 5^\circ$ をとり、最高回転数到達時に两段差面が全面接触するようにした。1

個の容器には40mlの試料を封入することができ、全部で12個の容器をロータに挿入できる。試料穴1を有するロータ本体3のみがCFRP積層体で、駆動軸を挿入する駆動軸挿入穴軸bを有するクラウン部5はアルミ合金製で両者をネジ結合している。このロータの性能としては最高回転数26,000rpm、試料にかかる最大遠心加速度は約10万Gである。

いずれのロータも最高回転時、段差部にむしれ、剥離は発生しなかった。

(発明の効果)

本発明により、従来のCFRPアングルタイプロータにおいて段差部のむしれ、剥離が生じていたのを防止することができ、信頼性の高いロータを提供することができた。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)(b)、第2図、第3図は本発明のロータの実施例の縦断面図で、第4図も本発明のロータの実施例の平面図と縦断面図を示したものである。

第5図(a)は静止中のロータの縦断面図、(b)は回転中のロータの縦断面図、(c)は局圧を受ける段差部の拡大断面図である。

符号の説明

- | | |
|------------|-------------|
| 1 試料穴 | 2 容器 |
| 3 ロータ本体 | 4 テーパ状ワッシャー |
| 5 クラウン部 | 6 駆動軸挿入穴 |
| 7 固定具 | F: 容器上部遠心力 |
| F: 容器下部遠心力 | M 左回りのモーメント |
| F: 穴軸方向の力 | P 局圧 |

代理人 弁理士 若林邦彦



